DOCUMENT RESUME

ED 239 603 IR 010 965

AUTHOR Reggini, Horace C.
TITLE A Revision of Learning and Teaching = Revision del aprender y del ensenar.
PUB DATE Nov 83
NOTE 21p.; Translation of Revision del Aprender y del Ensenar published by the Revista del Instituto de Investigaciones Educativas, Buenos Aires, begins on page 14.
PUB TYPE Information Analyses (070) -- Multilingual/Bilingual Materials (171) -- Collected Works - Serials (022)
LANGUAGE English; Spanish
JOURNAL CIT Revista del Instituto de Investigaciones Educativas; v9 n43 Nov 1983

EDRS PRICE MF01/PC01 Plus Postage.
DESCRIPTORS *Computer Assisted Instruction; *Epistemology; Instructional Innovation; Instructional Materials; *Learning Processes; Learning Theories; *Mathematics Education; *Media Research; *Science Education; Teaching Methods
IDENTIFIERS Lopez Quintas (Alfonso); *Papert (Seymour)

ABSTRACT

This review of the findings of recent cognitive science research pertaining to learning and teaching focuses on how science and mathematics are being taught, analyzes how the presence of the computer demonstrates a need for radical rethinking of both the theory and the practice of learning, and points out that if educators fail to consider the cognitive fundamentals of how students learn, computers will not contribute to any genuine improvement in education. A summary of work conducted by Lauren B. Resnick emphasizes her article, "Mathematics and Science Learning: A New Conception," which describes a number of cognitive studies that suggest new approaches to teaching, gives an account of findings obtained from the analysis of multiple observations, and offers views on the learner. A review of research work by Seymour Papert focuses on his views presented in "Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas," in which education and computers and the relationship between the two are examined. The ideas of Alfonso Lopez Quintas and several other researchers are briefly noted. Nine references are listed. (Author/LMM)

****
* Reproductions supplied by EDRS are the best that can be made *
* from the original document. *
****

ED239603

(translation)

U.S. DEPARTMENT OF EDUCATION
NATIONAL INSTITUTE OF EDUCATION
EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)

This document has been reproduced as received from the person or organization originating it.
Minor changes have been made to improve reproduction quality.

Points of view or opinions stated in this document do not necessarily represent official NIE position or policy.

A REVISION OF LEARNING AND TEACHING

BY HORACIO C. REGGINI

Translation of REVISION DEL APRENDER Y DEL ENSEÑAR published by the Revista del Instituto de Investigaciones Educativas, Año 9, N°43, Buenos Aires, November 1983.

IR010965

"PERMISSION TO REPRODUCE THIS MATERIAL HAS BEEN GRANTED BY
Horacio C. Reggini
TO THE EDUCATIONAL RESOURCES INFORMATION CENTER (ERIC)."

Ing. Horacio C. Reggini

Article

A revision of learning and teaching

Horacio C. Reggini

Summary

This article comments some findings in cognitive science about learning and teaching. In particular, it refers to how science and mathematics are being taught and analyzes how the presence of the computer demonstrates a need for radical rethinking of both the theory and the practice of learning.

It points out that if educators fail to consider the cognitive fundamentals of how students learn, computers will not contribute to any genuine improvement in education; on the contrary, as it happens with new paint applied on rusty surfaces, they will delay it even more.

A revision of learning and teaching

by Horacio C. Reggini

Buenos Aires, Argentina

Introduction

Comments are frequently heard on the goals and activities of educational institutions. What they teach, how they teach and what they teach for are subjects of permanent debate in elementary and high school as well as in universities. The unbridled irruption of computers into classrooms has added to this situation, in an aggressive and disordered fashion. (1) Doubtlessly, thorough reflection and cautious action are indispensable so that we can find our way and our guide at the present time.

The straightforward introduction of computers in teaching and learning processes without solid foundations in the real world and with no significance and meaning for the student will only help to make matters even worse. We will not devote this article to the different uses of computers in education, (2) but rather to the presentation of some recent pieces of research in the field of cognitive science. It is our belief that without a thorough understanding of the cognitive aspects of knowledge acquisition, no improvement can be achieved. Computers, even if used in the most excellent way, will not accomplish the desired take-off; on the contrary, as with a new coat of paint on a rusty surface, it will delay it more and more.

Research work conducted by L. B. Resnick

In an article recently published in SCIENCE magazine, (3) "Mathematics and Science Learning: A New Conception", Lauren B. Resnick

mentions and describes a number of cognitive studies which suggest new approaches to teaching, and gives an account of the following findings, obtained from the analysis of multiple observations:

- In physics and other sciences, students do not know how to apply the laws and formulas they have been trained to master to actual physical events. This also happens with students who are very skilled in answering textbook problems or exercises.

- All students come to their first science classes with surprisingly elaborate theories about how the natural world works. They use these "naive" theories to explain real world events, before having received any scientific explanation.

- Various studies show that successful problem-solving requires a substantial amount of qualitative reasoning. Only when the situation and its variables are qualitatively understood, it is possible to start applying the quantifications which we frequently, and mistakenly, identify with the essence of mathematics.

Subsequently, Resnick expresses the following views regarding the learner:

- Students construct or build their knowledge by themselves. They do not accept simply what they are told or what they read. They search for the meaning of world events and try to find a regularity and order in them. "Naive" theories are always a part of the learning process.

- In order to understand something, it is necessary to know

its relationships. Human knowledge is categorized and organized in memory according to certain structures which people may use to interpret familiar situations as well as to reason about new ones. Any information received in isolation from those structures is quickly forgotten or becomes inaccessible to memory.

- Learning depends on previous knowledge. Students try to relate the new information they receive with that they already have, so as to interpret the new material according to established structures.

Resnick presents the preceding considerations as if they were new ideas. However, the reader who knows the studies on children's spontaneous learning carried out by Piaget[4] will remember his assertions in this respect: the child takes up the new into the old - in a process which he called "assimilation" - and constructs his knowledge in the course of an active work with it.

Resnick's article then presents the following conclusions and recommendations:

- It is never too soon to start. If people are made to have access to scientific theories at an early age, "naive" theories will not become so firmly ingrained.

- Teaching should focus on the qualitative aspects of mathematical and scientific situations. Too rapid an approach to formulas and procedures does not help students to acquire the type of analytical and representative skills they need. Procedures and formulas must be treated as matters that make sense and people must be involved in the task of making sense of them. Otherwise, it will not be possible to use these for-

mulas or procedures in other situations, not identical to the ones in which they were taught.

- Since naive theories are unavoidable, teachers should take them into account and confront them directly with the correct ones. It is convenient that students be led to compare their own theories with the ones they have to learn, and to deal with the conflict between them in the way scientists do. Ordinary teaching rarely acknowledges children's prior theories explicitly (except to declare them wrong), and does not take into consideration the difficult intellectual and psychological effort involved in giving them up or substantially revising them.

Resnick's final comment is that the research work undertaken by cognitive science is not only changing our interpretation of the way people learn mathematics or science, but is also developing a theory of learning in which the subject matter of the learning process plays a significant role. That is, cognitive scientist are admitting that, in order to understand the general process of learning, they must investigate the way people learn specific subject matters.

Research work by S. Papert

Seymour Papert has been conducting research work and publishing the results of his studies on learning and the psychology of intelligence since 1959. In 1980 he published his book "Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas",[5] where he presented his views on education and computers and the relationship between both subjects. Though in his analysis Papert refers particularly to children, there is no doubt that his ideas are also applicable

to adults. In spite of the excellencies of the book, the unprepared reader will nonetheless find it a strange and difficult work. First, many teachers will be surprised by the educational aspects considered; second, many computation experts will be disturbed by the unaccustomed criteria applied to computers.

Papert maintains that, as people learn doing and thinking on what they do, it is only logical to assume that the essential ingredients of an educational innovation must be found in better activities and ways of thinking on how these are carried out; and precisely computers, if properly used, may provide those ingredients.

The facts and conclusions presented by Resnick in her article in SCIENCE magazine are well known and most particularly taken into account by Papert in his long-time work. It is only necessary to remember his strong belief that the first step towards the comprehension of a concept is related to the possibility of integrating it into previous notions (continuity principle), into the reality of action (power principle) and into the social environment (principle of cultural resonance).

Papert also tells us about microworlds where certain types of thinking may be generated and grow with particular ease. It is interesting to observe that Alfonso López Quintás[6] refers to a similar concept with the term of ambits, fields of possibilities of action or play. López Quintás emphasizes the need to create fertile fields of ludic interplay between knowledge and self in order to make possible man's freedom and the development and maturing of his personality. In his work, López Quintás also stresses the highly positive and rich meaning of play as an impulse for all educational labor and says (p. 154): "To

educate is to teach how to play, how to carry out everyday, in a creative fashion, the great dialogical task of fully settling oneself in the real world."

In his works on learning, Papert acknowledges the Piagetian notion of the child as the constructor of his own intellectual structures. Thus, he places enormous value on the emotional factors involved in the acquisition of new items of knowledge and emphasizes that they must embody a personal purpose that the learner may recognize as his own; also, he maintains that education must always aim at the learner's responsible use of his freedom. Taking into account the preceding points, which he considers as natural conditions for an adequate intellectual development, in 1966 Papert designed, in cooperation with other researchers in the Laboratory of Artificial Intelligence of the Massachussetts Institute of Technology, a language called LOGO.(7) Today, LOGO can be considered not only a computer language, but also an educational style.

The implementation of LOGO in the classrooms cannot be the result of an improvisation. Instead it requires, on the part of teachers, a thorough knowledge and acceptance of the cognitive principles on which it is based and appropriate cultural frameworks or environments. Teachers must understand that the philosophy of its use is more important than the products obtained through the machine. As if it were a delicate scalpel, LOGO turns the educational process richer and more penetrating but, at the same time, it also turns it more complex and difficult to conduct if a clear notion of its foundations and scope is lacking.

Other antecedents

There is an increasing awareness among educators of the need to modify teaching programs and methods. Ratto [8] correctly points out the convenience of including not only the results achieved by scientific work but also the scientific attitude in the process of teaching science.

On the other hand, Botkin, Elmandjera and Malitza[9] set forth the necessity of an innovative learning versus a conventional maintenance/shock learning. They observe that, even though the modern trend is to abolish the methods characterized by an absence of active participation on the part of the student, the most widely used educational technologies do not offer the desired participation. In the first place, they mention the case of the student isolated in a small compartment, listening and/or watching a taped lesson. As a second unfortunate instance of learning without a true participation, they describe a student sitting, as if hypnotized, in front of a computer, pushing buttons marked "yes" or "no" or answering, with staring eyes, the uninventive and unemotional questions or commands of a program of "computer aided instruction". These authors point out that innovative learning requires the personal and independent creative effort of the learner, through language and images, through the engagement of human values and relationships. All this involves risks, and they declare: there is no innovative learning without risks. They also mention the pitfall of placing too great an emphasis on problem-solving, through a wrong style of computer use, instead of stressing the perception, definition and formulation aspects of those same problems.

Conclusions

The results of research in cognitive science clarify and explain the character and habits of many worthy professors and teachers. In a genuine educational process, the subject matters have points in common with the surrounding world and personal relevance for the learner. The teaching-learning dialogue must encourage and favor the self-constructive activity on the part of the student, so that he may find his own self, benefit from his intellectual resources, and sense that what he is learning qualifies him to interact with his environment. There must be emotional links between the learner and what he learns: it is necessary that concepts be clearly related to instrumental needs and that every learning environment allows ideas to become deeds, with the possibility of correcting mistakes and modifying the course of action.

Not unrelated with the previous ideas is the notion that education must aim at the complete development of the human being, emphasizing the values of intelligence, will, conscience and fraternity. The indiscriminate growth of intelligence, without the parallel improvement of moral values, is not the goal of a genuine education.

It should also be noticed that the benefits of information science and automation are basically dependent on the way they are applied and the criteria with which they are used, and not on the mere presence of machines, that are no by themselves educational tools.

Let us remember that teaching consists, from a restricted point of view, in helping people to learn, in a more formal and rigorous way, those things that they are intuitively beginning to know. That is precisely one of the simple and at the same time extraordinary tasks to which computers may make a relevant con-

tribution.

We believe that computers must be conveniently inserted in the classroom in the light of the preceding conclusions and considerations, thus drawing us nearer to the basic notions of teaching and learning.

Bibliography

1. Irrupción de las computadoras en la educación, Horacio C. Reggini, Ciencia e Investigación, Volume 36, Buenos Aires, May-June 1980.

2. Las computadoras en la educación, Horacio C. Reggini, Criterio, N° 1871, Year LIV, Buenos Aires, November 12, 1981.

3. Mathematics and Science Learning: A New Conception, Lauren B. Resnick, SCIENCE, Vol. 220, 477, April 29, 1983.

4. El pensamiento de Jean Piaget, Antonio M. Battro, Ed. Emecé, Buenos Aires, 1969.

5. Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas, Seymour Papert, Basic Books, 1980.

6. Educación y creatividad, Alfonso López Quintás, Ed. Docencia - CINAE Project, Buenos Aires, 1981.

7. Alas para la mente, Horacio C. Reggini, Ed. Galápago, Dist. Emecé, Buenos Aires, 1982.

8. Enseñanza de las ciencias en el nivel primario, Jorge A. Ratto, Ciencia e Investigación, Volume 36, Buenos Aires, May-June 1980.

9. No Limits to Learning, James W. Botkin, Mahdi Elmandjera, Mircea Malitza, Pergamon Press, London, 1979.

IIE Revista del Instituto de Investigaciones Educativas

AÑO 9 - Nº 43 - noviembre de 1983

REVISION DEL APRENDER Y DEL ENSEÑAR
Horacio C. Reggini 43

El Instituto de Investigaciones Educativas
es un organismo patrocinado por la
Fundación para el Avance de la Educación

Revisión del aprender y del enseñar

por Horacio C. Reggini

Introducción

Con frecuencia escuchamos comentarios sobre los objetivos y actividades de los institutos de enseñanza. Qué se enseña, cómo se enseña y para qué se enseña, son temas de permanente discusión en los niveles primario y de enseñanza media y en el ámbito universitario. A esa situación se ha sumado, agresiva y confusamente, la irrupción desenfrenada de las computadoras en las aulas.[1] Es imprescindible, sin duda, una meditación profunda y un accionar prudente a los efectos de orientarnos y conducirnos en el momento actual.

La introducción lisa y llana de las computadoras en procesos de enseñanza-aprendizaje sin arraigo con la realidad y sin significancia y sentido para el alumno contribuirá a estancar aún más la situación. En esta nota no nos detendremos en modalidades de uso de las computadoras en educación[2] sino, más bien, en exponer algunas investigaciones recientes en el campo de la ciencia cognitiva. Estamos convencidos de que sin una comprensión cabal de los aspectos cognitivos de la adquisición del saber no puede obtenerse mejora alguna. Las computadoras, aún utilizadas en su modalidad más excelente, no lograrán el despegue deseado; por el contrario, como pintura nueva aplicada sobre superficie con óxido, lo postergarán cada vez más.

Investigaciones de L. B. Resnick

En un artículo recientemente aparecido en la revista *Science*[3], "El aprendizaje de las ciencias y de las matemáticas: una nueva concepción", Lauren B. Resnick cita y relata una serie de estudios cognitivos que sugieren nuevos enfoques sobre la enseñanza, y puntualiza los hechos siguientes, obtenidos del análisis de numerosas observaciones:

- En física y otras ciencias los alumnos no saben aplicar las leyes y fórmulas en las que han sido entrenados a la resolución de casos físicos

reales. Esto sucede también con los alumnos que resuelven muy bien los problemas o ejercicios propuestos en los libros de texto.

- Todos los alumnos llegan a sus primeras clases de ciencias con teorías sorprendentemente elaboradas acerca de cómo funciona el mundo natural. Utilizan esas teorías "ingenuas" (naïve theories) para explicar el mundo real, antes de haber recibido alguna explicación científica.
- Diversos estudios muestran que para resolver problemas satisfactoriamente se requiere una cantidad sustancial de razonamiento cualitativo. Solamente cuando se han entendido las situaciones y sus variables de un modo cualitativo, se pueden empezar a aplicar las cuantificaciones que con frecuencia identificamos erróneamente como la esencia de las matemáticas.

Resnick expone a continuación los siguientes puntos de vista acerca de la persona que aprende:

- Los alumnos construyen o elaboran por sí mismos sus conocimientos. No aceptan simplemente lo que se les dice o lo que leen. Buscan el significado y tratan de encontrar regularidad y orden en los sucesos del mundo. Las teorías "ingenuas" siempre forman parte del proceso de aprendizaje.
- Para entender algo hay que conocer sus relaciones. El conocimiento humano está agrupado y organizado en la memoria según esquemas que las personas pueden usar ya sea para interpretar situaciones familiares o para razonar acerca de otras nuevas. La información que se recibe aislada de esas estructuras se olvida o se vuelve inaccesible a la memoria.
- El aprendizaje depende del conocimiento anterior. Los alumnos tratan de ligar la nueva información con aquélla que ya tienen, para interpretar así el nuevo material de acuerdo con esquemas establecidos.

Las consideraciones anteriores son presentadas por Resnick como novedad. Sin embargo, el lector que conoce los estudios que sobre el aprendizaje espontáneo de los niños realizó Piaget[4], recordará lo que éste aseveraba al respecto: el niño absorbe lo nuevo dentro de lo viejo –en un proceso que denominó "asimilación"– y construye su conocimiento en el transcurso de un trabajo activo con él.

El artículo plantea luego estas conclusiones y recomendaciones:

- Nunca es demasiado pronto para empezar. Si se logra que las personas accedan a las teorías científicas en edad temprana, las teorías "ingenuas" no arraigarán en forma tan firme.
- La enseñanza debe enfocar los aspectos cualitativos de las situaciones matemáticas y científicas. El avance demasiado rápido hacia fórmulas y procedimientos no ayuda a los educandos a adquirir el tipo de habilidades analíticas y representativas que necesitan. Los procedimientos y fórmulas deben ser tratados como temas que tengan un sentido y las personas deben verse envueltas en la tarea de darles sentido. De lo contrario, estas fórmulas o procedimientos no podrán ser usadas en otras situaciones que no sean exactamente iguales a aquéllas en las que fueron enseñadas.
- Ya que las teorías ingenuas son inevitables, los profesores deben tenerlas en cuenta y confrontarlas directamente con las correctas. Conviene que los alumnos sean llevados a comparar sus propias teorías con aquéllas que deben aprender y a tratar el conflicto entre unas y otras de la misma forma en que lo hacen los científicos. La enseñanza usual rara vez reconoce explícitamente las teorías anteriores de las personas (excepto para decir que están erradas) y no tiene en cuenta el difícil trabajo intelectual y psicológico que significa abandonarlas o revisarlas sustancialmente.

Resnick finaliza comentando que las investigaciones de la ciencia cognitiva no están cambiando solamente nuestra interpretación acerca de cómo la gente aprende matemáticas o ciencias, sino que también están desarrollando una teoría del aprendizaje en la cual el contenido de lo que se aprende tiene un papel importante. O sea que los científicos cognitivos reconocen que, a los efectos de entender el proceso general de aprendizaje, deben estudiar cómo la gente aprende temas particulares.

Investigaciones de S. Papert

. Seymour Papert ha venido investigando y publicando sus estudios sobre el aprendizaje y la psicología de la inteligencia desde 1959. En 1980 publicó su libro "Desafío a la mente"[5] en el que expone sus puntos de vista sobre la educación y las computadoras y la relación entre ambos temas.

Aunque, en sus análisis, Papert menciona especialmente a los niños, es indudable que sus puntos de vista se aplican también a los adultos. Los méritos del libro no impiden que resulte extraño y difícil al lector desprevenido. Primero, por los aspectos educativos analizados, lo que sorprende a muchos docentes; segundo, por tratar a las computadoras con un criterio distinto del habitual, lo que inquieta a muchos expertos.

Papert sostiene que ya que las personas aprenden haciendo y pensando en lo que hacen, es lógico suponer que los ingredientes fundamentales de una innovación en la educación deben buscarse en la realización de mejores actividades y maneras de reflexión acerca de cómo se llevan a cabo esas actividades; justamente, las computadoras, adecuadamente utilizadas, pueden proporcionar esos ingredientes.

Los hechos y las conclusiones del artículo de Resnick aparecido en la revista *Science* de este año son conocidos y tenidos en cuenta muy especialmente por Papert en su obra de muchos años. Basta recordar su convencimiento de que un primer paso hacia la comprensión de un concepto está relacionado con la posibilidad de integrarlo con nociones anteriores (principio de continuidad), con la realidad de hacer (principio de poder) y con el entorno social (principio de resonancia cultural).

Papert nos habla también de microcosmos donde pueden incubarse y crecer con particular facilidad ciertas clases de pensamiento. Es interesante señalar que Alfonso López Quintás[6] se refiere a un concepto similar con el nombre de ámbitos, campos de posibilidades de acción o de juego. López Quintás insiste en la necesidad de crear ámbitos fecundos de interacción lúdica del conocimiento con el propio yo a fin de hacer posible la libertad del hombre y el desarrollo de la madurez de su personalidad. López Quintás define también en su obra el sentido altamente positivo y fecundo del juego como impulsor de toda labor educativa y expresa: (pág. 154) "educar es enseñar a jugar, a realizar día a día, creadoramente, la gran tarea dialógica de instalarse plenamente en lo real".

En sus trabajos sobre el aprendizaje, Papert reconoce la idea piagetiana del niño como constructor de sus propias estructuras intelectuales. Es así como valora intensamente el factor emocional durante la adquisición de nuevos conocimientos e insiste en que éstos deben tener un propósito personal reconocible por el educando; asimismo sostiene que toda educación debe tender a que el que aprende ejerza su libertad con responsabilidad. Teniendo en cuenta las consideraciones anteriores, que caracterizó

como condiciones naturales para un desarrollo intelectual adecuado, Papert creó en 1966, junto con otros investigadores del Laboratorio de Inteligencia Artificial del Instituto Tecnológico de Massachusetts, el lenguaje LOGO de computación[7]. Hoy, LOGO puede ser considerado no sólo como un lenguaje de computación, sino como una modalidad educativa.

La implementación de LOGO en las aulas no puede improvisarse, sino que requiere, por parte de los docentes, un reconocimiento cabal de los principios cognitivos en que está inspirado y marcos o ambientes culturales apropiados. Los docentes deben comprender que la filosofía de su uso es más importante que los productos que se obtienen con la máquina. Como bisturí delicado, LOGO vuelve más rico y penetrante el proceso educativo, pero, al mismo tiempo, lo torna más complejo y difícil de encaminar si no existe una visión clara de sus fundamentos y alcances.

Otros antece lentes

Existe en los educadores la conciencia creciente de la necesidad de introducir reformas en los planes y métodos de enseñanza. Ratto[8] señala con acierto la conveniencia de llevar no sólo el producto de la ciencia sino también la actitud científica al proceso de la enseñanza de las ciencias.

Por su parte, Botkin, Elmandjera y Malitza[9] plantean la necesidad de un aprendizaje innovador ("innovative learning") versus un aprendizaje convencional de mantenimiento o de choque ("maintenance/shock learning"). Hacen notar que, a pesar de que las tendencias modernas tienden a abolir los métodos que carecen de la participación activa del alumno, las tecnologías educativas más difundidas no brindan la participación buscada. Citan primero el caso del alumno aislado en un compartimiento reducido, escuchando y/o viendo la lección grabada en una cinta. Como segundo caso infortunado de aprendizaje sin participación verdadera, describen al alumno sentado, semihipnotizado, frente a una computadora, accionando botones con las inscripciones "sí" o "no", o respondiendo, con los ojos fijos, a las preguntas o indicaciones sin ingenio ni afecto de un programa de "instrucción asistida por computadora". Los autores nombrados indican que el aprendizaje innovador requiere el esfuerzo creativo, personal y autónomo del educando, a través de lenguaje e imágenes, de la puesta en juego de valores y relaciones humanas. Todo ello implica riesgos, y expresan: sin riesgos no existe aprendizaje innovador. Señalan también la trampa en que se cae al dar demasiado énfasis, mediante una

equivocada modalidad de utilización de computadoras, a la resolución de problemas, en lugar de hacer hincapié en la percepción, la definición y la formulación de esos problemas.

Conclusiones

Los resultados de las investigaciones de la ciencia cognitiva aclaran y explican formas de ser y de actuar de numerosos y meritorios profesores y maestros. En un proceso educativo genuino, los temas tratados poseen puntos de contacto con el mundo circundante y relevancia personal para el alumno. El diálogo enseñanza-aprendizaje debe alentar y favorecer la actividad autoconstructiva del educando, a fin de que éste se encuentre con su propio yo, saque partido de sus recursos intelectuales y perciba que lo que aprende lo habilita para interactuar con su alrededor. Deben existir lazos de afectividad con lo que se aprende: es necesario que lo conceptual se vincule claramente con lo instrumental y que todo ambiente de aprendizaje permita convertir las ideas en hechos, con la posibilidad de corregir errores y de modificar rumbos.

No es ajena a todo lo expuesto la idea de que la educación debe buscar el desarrollo integral de la persona humana resaltando los valores de la inteligencia, la voluntad, la conciencia y la fraternidad. El crecimiento indiscriminado de la inteligencia, sin estar acompañado por un enriquecimiento paralelo de los valores morales, no es el objetivo de una auténtica educación.

Cabe destacar, asimismo, que los beneficios de la informática y de la automación dependen fundamentalmente de cómo se aplican y con qué criterio se utilizan, y no de la mera presencia de las máquinas, que no son por sí mismas instrumentos educativos.

Recordemos que la función enseñar consiste, desde un punto de vista restringido, en ayudar a aprender, de manera más formal y rigurosa, aquéllo que se comienza a conocer de manera intuitiva. Esa es, precisamente, una de las tareas, sencilla y extraordinaria a la vez, a la que las computadoras pueden contribuir notablemente.

Creemos que las computadoras deben encuadrarse convenientemente en las aulas a la luz de las conclusiones y reflexiones anteriores, acercándonos así a las nociones primordiales del enseñar y del aprender.

BIBLIOGRAFIA

1. Reggini, H. C. *Irrupción de las computadoras en la educación.* IIE, Revista del Instituto de Investigaciones Educativas, N° 35, Buenos Aires, abril de 1982.
2. Reggini, H. C. *Las computadoras en la educación.* Criterio, N° 1871, Año LIV, Buenos Aires, 12 de noviembre de 1981.
3. Resnick, L. B. *Mathematics and Science Learning: A New Conception.* Science, Vol. 220, 477, 29 April 1983.
4. Battro, A. M. *El Pensamiento de Jean Piaget.* Ed. Emecé, Buenos Aires, 1969.
5. Papert, S. *Desafío a la mente.* Edic. Galápago, Dist. Emecé, Buenos Aires, 1981.
6. López Quintás, A. *Educación y creatividad.* Ed. Docencia - Proyecto CINAE, Buenos Aires, 1981.
7. Reggini, H. C. *Alas para la mente.* Edic. Galápago, Dist. Emecé, Buenos Aires, 1982.
8. Ratto, J. A. *Enseñanza de las ciencias en el nivel primario.* Ciencia e Investigación, Tomo 36, Buenos Aires, mayo-junio, 1980.
9. Botkin, J. W., Elmandjera, M., Malitza, M. *No limits to Learning.* Pergamon Press, London, 1979. (Aprender: horizontes sin límites, Ed. Santillana, Barcelona, 1980).